

第6章 生産試験

6-1 目的

コンテナ苗の生産は、我が国では導入されてから10年程度であり、生産者にコンテナ苗の生産方法が普及されつつある段階であるが、依然として標準的な方法が確立・普及していない状況である。そこで、各地域で先進的にコンテナ苗生産に取り組んでいる生産者の協力を得て、生産において技術的、コスト的に課題となっている項目を解決することを目的とした生産試験を行い、課題を整理してコンテナ苗生産の初心者にもわかりやすい手引を作成するための情報をとりまとめる。本調査1年目（令和元年度）は生産試験に着手することとし、本格的な生産試験は、本事業2年目（令和2年度）に行う。

6-2 協力生産者

本事業のヒアリング調査（第4章参照）において、コンテナ苗生産等に関する知識及び技術が高く、また生産基盤が既に整っており、かつ、新しい技術導入に意欲的で実証試験に協力的な生産者を選出した。対象樹種は、スギ、ヒノキ、カラマツとし、生産者の地域と樹種が偏らないように配慮し、協力生産者を表6-1に示す通り選出した。

表 6-1 協力生産者と担当樹種一覧

地域	樹種	屋号
北海道	カラマツ	(有)大坂林業
秋田県	スギ	(有)田村山林緑化農園
徳島県	スギ	大島来春園
高知県	ヒノキ	山崎農園
宮崎県	スギ(挿し木)	(株)長倉樹苗園

6-3 生産試験の内容

本事業では、2つの栽培試験を行うこととし、試験内容の概要を表6-2に示す。なお、協力生産者には、参考資料1に示す仕様書を提示し、適宜調整した上で実施した。

表 6-2 生産試験の概要

No.	試験名	概要
1	異なる培地でのコンテナ苗生産試験	異なる培地とコンテナ容量の組み合わせで生産されるコンテナ苗の特性等の関係の整理をする。
2	生産システムの効率化のためのコンテナ苗生産試験	種子選別機、一粒播種機、セルトレイを活用したプラグ苗等による最新の手法を導入し、生産システムの効率化・機械化を図る。

6-3-1 生産試験1：異なる培地でのコンテナ苗生産試験

(1) 生産実証試験の目的

地域の気象環境等の特性や生産樹種、その生産経験を元に、コンテナ苗生産者は生産技術の高度化を試みている。今回、異なる培地を使ったコンテナ苗の生産試験を行うことにより、生産工程・生産管理上での課題等を抽出するとともに、培地と生産されるコンテナ苗の特性等（例：根鉢の形成状態・根鉢の重量・根鉢の引抜き圧・根量等）の関係をまとめ、手引きに反映する。

(2) 試験内容

培地は、ココピートオールド（製品名）を基本とした培地の配合を販売元の株式会社トップに依頼した。スギパークの培地は、販売元の都城森林組合から育林コンポスト（製品名）を購入した。肥料は、緩効性化成肥料のハイコントロール085 100日タイプ（ジェイカムアグリ株式会社）を10g/L及びクドミネラルを1g/Lになるよう配合するようにそれぞれの販売元に依頼した。コンテナ容器は、JFA150(150cc)及びJFA300(300cc)（全国山林種苗協同組合連合会）を使用した。

試験生産の開始（幼苗の移植）は、地域の生産実態に配慮した上で協力生産者と協議し、令和2（2020）年秋に出荷規格を満たす苗木を生産することを目標に苗床から掘りとった幼苗または、播種箱から採取した幼苗をコンテナ容器のキャビティに移植することとした。

移植作業の日程を表6-3に示す。培地の配合と各生産者の生産数量については表6-4に示す。

表 6-3 栽培試験のための幼苗を試験培地に移植する時期

屋号	キャビティ移植時期
(有)大坂林業	令和2(2020)年4月から5月頃まで
(有)田村山林緑化農園	令和2(2020)年3月3日
大島来春園	令和2(2020)年2月27日
山崎農園	令和2(2020)年3月16日
(株)長倉樹苗園	令和2(2020)年5月頃

表 6-4 栽培試験を行う培地の組成と試験生産本数

番号	委託先	樹種	培地の組成	150cc		300cc	
				コンテナ数	苗木本数	コンテナ数	苗木本数
1	(有) 大坂林業	カラマツ (実生)	ココピートオールド 100%	9	360	9	216
			ココピートオールド 80% : 鹿沼土 20%	9	360	9	216
			ココピートオールド 85% : パーライト 15%	9	360	9	216
			スギバークコンポスト 100%	9	360	9	216
			計	36	1,440	36	864
2	(有) 田村山林緑化農園	スギ (実生)	ココピートオールド 100%	18	720	9	216
			ココピートオールド 80% : 鹿沼土 20%	18	720	9	216
			ココピートオールド 85% : パーライト 15%	18	720	9	216
			スギバークコンポスト 100%	18	720	9	216
			計	72	2,880	36	864
3	大島来春園	スギ (実生)	ココピートオールド 100%	9	360	9	216
			ココピートオールド 80% : 鹿沼土 20%	9	360	9	216
			ココピートオールド 85% : パーライト 15%	9	360	9	216
			スギバークコンポスト 100%	9	360	9	216
			計	36	1,440	36	864
4	山崎農園	ヒノキ (実生)	ココピートオールド 100%	8	320	8	192
			ココピートオールド 80% : 鹿沼土 20%	8	320	8	192
			ココピートオールド 85% : パーライト 15%	8	320	8	192
			スギバークコンポスト 100%	8	320	8	192
			計	32	1,280	32	768
5	(株) 長倉樹苗園	スギ (挿木)	ココピートオールド 100%	9	360	9	216
			ココピートオールド 80% : 鹿沼土 20%	9	360	9	216
			ココピートオールド 85% : パーライト 15%	9	360	9	216
			スギバークコンポスト 100%	9	360	9	216
			計	36	1,440	36	864
合計				212	8,480	176	4,224

(3) 生産試験の着手

(有) 田村山林緑化農園、大島来春園、山崎農園については、生産試験を開始し、生産試験の各工程はビデオ撮影を行い、本調査2年目(令和2年度)の工程分析の資料とした。さらに、移植直後の苗の苗長と根元径を計測した。

なお、(有) 大坂林業及び(株) 長倉樹苗園については、移植の準備作業(試験場所の確保、幼苗・挿し穂の確保等)まで行い、生産試験は本事業2年目(令和2年度)から開始する。

生産試験を行った各生産者の作業状況は、以下の通りである。

(有) 田村山林緑化農園

作業日：令和2(2020)年3月3日

樹種：スギ 平成31(2019)年4月播種の幼苗(苗畑で育成)

培地詰めから移植まで計72箱を1日で移植した。



写真 6-1 移植する幼苗



写真 6-2 移植作業風景

表 6-5 移植時の幼苗の初期計測値(田村山林緑化農園)

容量	培地	苗長(cm)		根元径(mm)	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
150cc	ココピートオールド100%	11.93	1.63	1.93	0.41
	ココピートオールド85%+パーライト15%	11.75	1.64	1.70	0.35
	ココピートオールド80%+鹿沼土20%	11.62	1.71	1.71	0.31
	スギバークコンポスト100%	11.23	1.56	1.88	0.38
300cc	ココピートオールド100%	11.03	1.49	1.99	0.39
	ココピートオールド85%+パーライト15%	10.98	1.49	1.95	0.41
	ココピートオールド80%+鹿沼土20%	10.93	1.58	1.94	0.39
	スギバークコンポスト100%	8.98	1.89	1.80	0.37

大島来春園

作業日：令和2(2020)年2月27日

樹種：スギ 令和元(2019)年12月播種の幼苗（育苗箱で育成）

培地詰めから移植まで計72箱を1日で作業した。



写真 6-3 移植する幼苗



写真 6-4 移植作業風景

表 6-6 移植時の幼苗の初期計測値（大島来春園）

容量	培地	苗長(cm)	
		平均	標準偏差
150cc	ココピートオールド100%	1.75	0.38
	ココピートオールド85%+パーライト15%	1.53	0.38
	ココピートオールド80%+鹿沼土20%	1.63	0.41
	スギパークコンポスト100%	1.58	0.43
300cc	ココピートオールド100%	1.69	0.44
	ココピートオールド85%+パーライト15%	1.67	0.43
	ココピートオールド80%+鹿沼土20%	1.58	0.40
	スギパークコンポスト100%	1.76	0.41

※根元径は、0.7mm とする。幼苗が細すぎて計測時に幼苗を傷つける可能性があったため、一本のみ根元径を計測し、代表値とする。

山崎農園

作業日：令和2(2020)年3月16日

樹種：ヒノキ 令和元(2019)年8月播種の幼苗(育苗箱で育成)

培地詰めから移植まで計64箱を1日で移植した。



写真 6-5 移植する幼苗



写真 6-6 移植作業風景

表 6-7 移植時の幼苗の初期計測値(山崎農園)

容量	培地	苗長(cm)	
		平均	標準偏差
150cc	ココピートオールド100%	4.87	0.83
	ココピートオールド85%+パーライト15%	4.48	1.03
	ココピートオールド80%+鹿沼土20%	4.65	1.03
	スギバークコンポスト100%	4.26	0.78
300cc	ココピートオールド100%	5.01	0.65
	ココピートオールド85%+パーライト15%	5.02	0.58
	ココピートオールド80%+鹿沼土20%	4.89	0.70
	スギバークコンポスト100%	5.39	0.64
タチバナ 150cc	スギバークコンポスト100%	4.36	0.57
	スギバークコンポスト80%+パーライト20%	3.67	0.57

※根元径は、0.7mmとする。幼苗が細すぎて計測時に幼苗を傷つける可能性があったため、一本のみ根元径を計測し、代表値とした。

6-3-2 生産試験2：生産システムの効率化のためのコンテナ苗生産試験

(1) 生産試験の目的

種子選別機、一粒播種機、セルトレイを活用したプラグ苗等による生産手法が開発されている。このような最新の手法を導入し、生産システムの効率化・機械化を図ることは、これからのコンテナ苗の大量生産や安定供給にとって重要な生産技術の一つになる。このような視点から、以下の図 6-1 に示すようないくつかの生産システムを試行・比較し、省力化・効率化に関わる情報を収集するとともに、普及に向けた生産上の課題等を検討し、手引きに反映する。

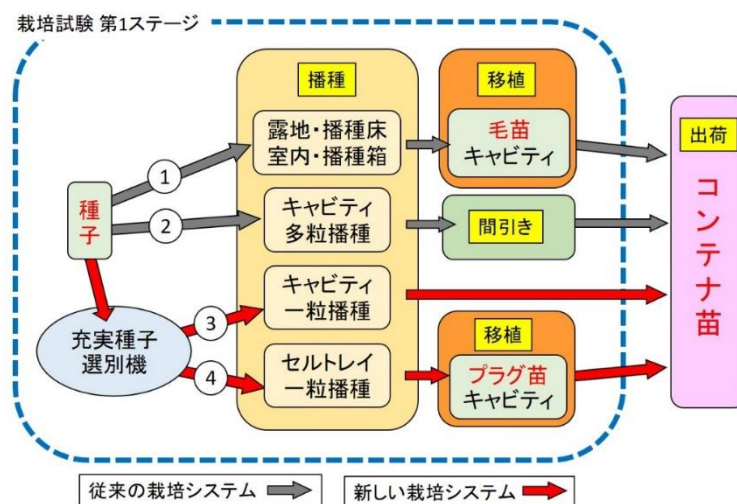


図 6-1 新たな生産システムの実証試験のフロー

(2) 栽培試験の基本的な設計と実施方針

生産試験は2つのステージからなる。第1ステージは、種子からキャビティへの移植までの段階（図 6-1 の破線枠内）である。このステージでは各作業のビデオ撮影等による人工等の調査を行い、それらのデータで作業の効率性や作業上の課題を把握する。第2ステージはキャビティへの移植終了後（多粒播種の場合は間引き後）で、それぞれの生産システムでの苗木の成長状況を出荷サイズに達するまで定期的に調査する。

上記のいずれの調査も生産者の協力を得ながら実施する。生産者には日常の生産管理で手間や時間を要したこと、気づいた課題・問題等を生産日誌にて記録するよう生産者に依頼した。

従来の生産手法（①及び②）と新たな生産手法（③及び④）の比較を行う。

- ・ 手法① 露地や育苗箱に播種して幼苗を生産し、それをコンテナ容器に移植して生産する。
- ・ 手法② 複数の種子をコンテナ容器に直接播種し、発芽後のある時期に間引きし生産する。
- ・ 手法③ 種子選別機で選別した充実種子をコンテナ容器に一粒播種し、生産する。
- ・ 手法④ 種子選別機で選別した充実種子をセルトレイに一粒播種しプラグ苗を生産、その後コンテナ容器に移植し生産する。

従来の生産手法①及び②とともに、新たな生産手法③及び④に主眼を置いたデータ収集（作業人工・課題抽出）を行う。なお、試験生産に関わる具体的なコンテナの箱数等は目安として表 6-8 に示す。

なお、生産本数及び生産の開始は、協力生産者の生産実態に合わせて調整した（表 6-9）。

表 6-8 生産手法とコンテナ数

播種容器等	コンテナ苗の作り方	生産手法 ①～④	コンテナ JFA 150 コンテナ数（生産本数）
苗床・育苗箱	幼苗移植	①	20箱（800本）
コンテナ容器 （キャビティ）	多粒播種 間引き	②	20箱（800本）
	一粒播種	③ （手播き）	20箱（800本）
		③ （簡易播種機）	20箱（800本）
セルトレイ （固化培土）	一粒播種 プラグ苗移植	④	20箱（800本）

表 6-9 協力生産者の担当する栽培手法と開始時期

樹種	屋号	比較する栽培手法	開始予定時期	
			播種	移植
カラマツ	(有) 大坂林業	① 苗床から幼苗への移植作業 ④ 一粒播種で生産したプラグ苗の移植作業	④令和2年7月	①令和2年3月 ④令和3年3月
スギ	(有) 田村山林 緑化農園	① 苗床から幼苗への移植作業 ② キャビティへ多粒播種 ③ キャビティへ直接一粒播種 ④ 多粒播種及び一粒播種で生産したプラグ苗の移植作業	②～④ 令和2年2月18日	①令和2年2月18日 ②～④ 令和2年6月
ヒノキ	山崎農園	① 育苗箱からキャビティへの移植作業 ② キャビティへ直接多粒播種 ④ 固化培土セルに一粒播種を行い、芽生えた幼苗の移植作業	②④ 令和2年2月13日	①令和2年3月16日 ④令和2年6月

(3) 生産試験の着手

(有) 田村山林緑化農園、山崎農園については、生産試験を開始し、生産試験の各工程はビデオ撮影を行い、本調査2年目(令和2年度)の工程分析の資料とした。

なお、(有) 大坂林業については、播種及び移植の準備作業(試験場所の確保、幼苗の確保等)と通常の苗の移植作業を令和2(2020)年3月11日に開始したため、新しい手法との比較のための作業工程を適宜ビデオ撮影した。

(有) 田村山林緑化農園

作業日: 令和2(2020年)2月18日

樹種: スギ

作業: キャビティ1粒播種、キャビティ多粒播種、セルトレイ1粒播種、セルトレイ多粒播種各800本分(合計3,200本分)の土詰め作業及び播種作業を1日で終了した。



写真 6-7 セルトレイ1粒播種作業



写真 6-8 播種、覆土後のセルトレイ



写真 6-9 キャビティ1粒播種作業

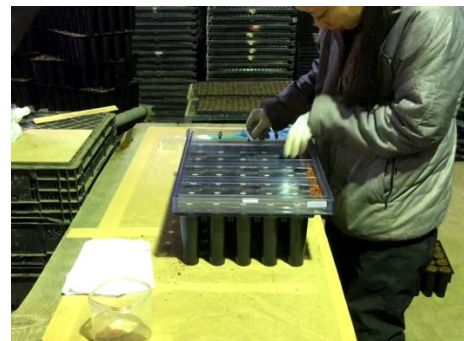


写真 6-10 播種板を使用したキャビティ多粒播種作業

山崎農園

作業日：令和2（2020）年2月18日

樹種：ヒノキ

作業：キャビティ多粒播種、セルトレイ1粒播種

各800本分（合計1,600本分）の土詰め及び播種作業を1日で終了した。



写真 6-1 1 セルトレイ一粒播種作業



写真 6-1 2 多粒播種・覆土後のコンテナ

平成 31 年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業

(試験 1) 異なる培地でのコンテナ苗生産試験 (案)**1. 生産試験の目的**

地域の気象環境等の特性や生産樹種、その生産経験を元に、コンテナ苗生産者は生産技術の高度化を試みています。今回、異なる培地を使ったコンテナ苗の生産試験を行うことにより、培地と生産されるコンテナ苗の特性等（例えば、根鉢の形成状態・根鉢の重量・根鉢の引抜き圧・根量等）の関係、また、その生産工程・生産管理上での課題等を抽出し、その対応等を考えます。

2. 生産試験の協力生産者

生産試験（試験 1）に協力いただく生産者の方々を表 1 に示します。

表 1 生産試験協力者一覧

樹種	屋号	住所	担当者
カラマツ	(有)大坂林業	北海道中川郡幕別町忠類錦町	松村幹了
スギ	(有)田村山林緑化農園	秋田県山本郡三種町森岳字寒城野	田村政則
スギ	大島来春園	徳島県徳島市入田町海先	大島愛子
ヒノキ	山崎農園	高知県香美市土佐山田町須江	山崎純平
スギ(挿し木)	(株)長倉樹苗園	宮崎県宮崎市田野町甲	長倉良守

3. 生産試験の基本的な設計と実施方針

- 生産試験は、培地素材や混合比率が異なる 4 種類の培地で行います（表 2）。
- 生産試験用の各培地は協会が購入し生産者へ送付します。→参考 1

参考 1：培地購入の際に、元肥として肥料（ハイコントロール 085 10g/L + クドミネラル 1g/L：全苗連推奨培地の元肥成分に対してハイコントロール量を倍にしたもの）を事前に業者に混ぜてもらった物を送付します。

- 生産試験はリブ付きの JFA150（1キャビティ 150cc）と JFA300（1キャビティ 300cc）のコンテナ容器で行います。生産者が持っていない場合は、協会が購入し送付します。
- 生産者と協会で作成スケジュール等について協議し試験を開始します。なお、試験中に諸疑問や問題が発生した場合は速やかに双方で協議し、対応を考えます。
- 生産期間中の苗木の成長状況等の調査は協会で行います。生産者の方には生産日誌への記載をお願いします。

表2 生産試験に用いる各培地の組成とコンテナ箱数（案）

容量	培地の組成	コンテナ数（生産本数）
150cc	ココピートオールド 100%	9箱 (360本)
150cc	ココピートオールド 80% : 鹿沼土 20%	9箱 (360本)
150cc	ココピートオールド 85% : パーライト 15%	9箱 (360本)
150cc	スギバークコンポスト 100%	9箱 (360本)
	小計	36箱 (1,440本)
300cc	ココピートオールド 100%	9箱 (216本)
300cc	ココピートオールド 80% : 鹿沼土 20%	9箱 (216本)
300cc	ココピートオールド 85% : パーライト 15%	9箱 (216本)
300cc	スギバークコンポスト 100%	9箱 (216本)
	小計	36箱 (864本)
	合計	72箱 (2,304本)

4. 生産試験の実施方法

1) 培地の充填作業

- ・ 1キャビティ 150cc のコンテナ容器（JFA150）1箱に対して、培地を8L（1キャビティ当たり200cc（150ccの1.33倍））充填します。1種類の培地当たり9箱で72Lです。
- ・ 1キャビティ 300cc のコンテナ容器（JFA300）1箱に対して、培地を9.6L（1キャビティ当たり400cc（300ccの1.33倍））充填します。1種類の培地当たり9箱で86Lです。
- ・ 培地の充填作業は基本的に手作業でお願いしたいと思います。培地4種類について、それぞれコンテナ容器9箱ずつの充填です。これを一作業単位としてお願いします。数量的には多くありませんし、出来る限り1キャビティ当たり（1コンテナ容器当たり）に同等量の培地充填をお願いしたいと思います。→参考2
- ・ 充填量の具体的な計量は以下のような方法でお願いします。
 - ① 1キャビティ 150cc のコンテナ容器9箱分の培地を詰めるためには、上述したように72Lの培地を計量する必要があります。一袋50Lですので、もう一袋から22Lを計量・区分し、追加し72Lとする必要があります。
 - ② そこで、1袋50Lの重さを計量します。仮にその重さが15kgだったとします。追加の22Lは比例配分（50L : 15kg = 22L : X）で6.6kgとなります。台秤でこれを計量し追加量とします。
 - ③ 後は、合わさった72Lの培地に充填しやすいように水を加え、コンテナ容器9箱分に均等に満遍なく充填します。

- ④ 1キャビティ 300cc の場合も同様の手順で、コンテナ容器 9 箱分の 86L を計量して充填します。一袋 50L に追加の 36L を区分計量して合わせます。
- ⑤ スギバークコンポストのみ一袋 40L ですので、追加の量は 1キャビティ 150cc のコンテナ容器で 32L となります。なお、1キャビティ 300cc のコンテナ容器になると 86L が必要になりますので、2袋で 80L、さらに足りない 6L を区分計量して合わせます。

参考 2：培地充填機を使う場合、充填量をコントロールできるのであれば機械詰めでも良いと考えています。事前に生産者の方々のお考えをお伺いし調整させていただければと思います。

➤ 培地充填の追加作業（生産者お一方のみ）

充填培地重量等の測定のために、協力いただける 1 生産者に、表 2 の培地充填作業（1 種類の培地でコンテナ 9 箱）の他に追加で 1 種類 5 箱、4 種類で、合計で 40 箱の培地充填の追加作業をお願い致します。

- ・ 追加の培地充填コンテナに対しては、当協会の方で培地の重量や保持水分量の試験を行います。

2) コンテナ容器の配置

- ・ コンテナ容器の配置は図1に示します。

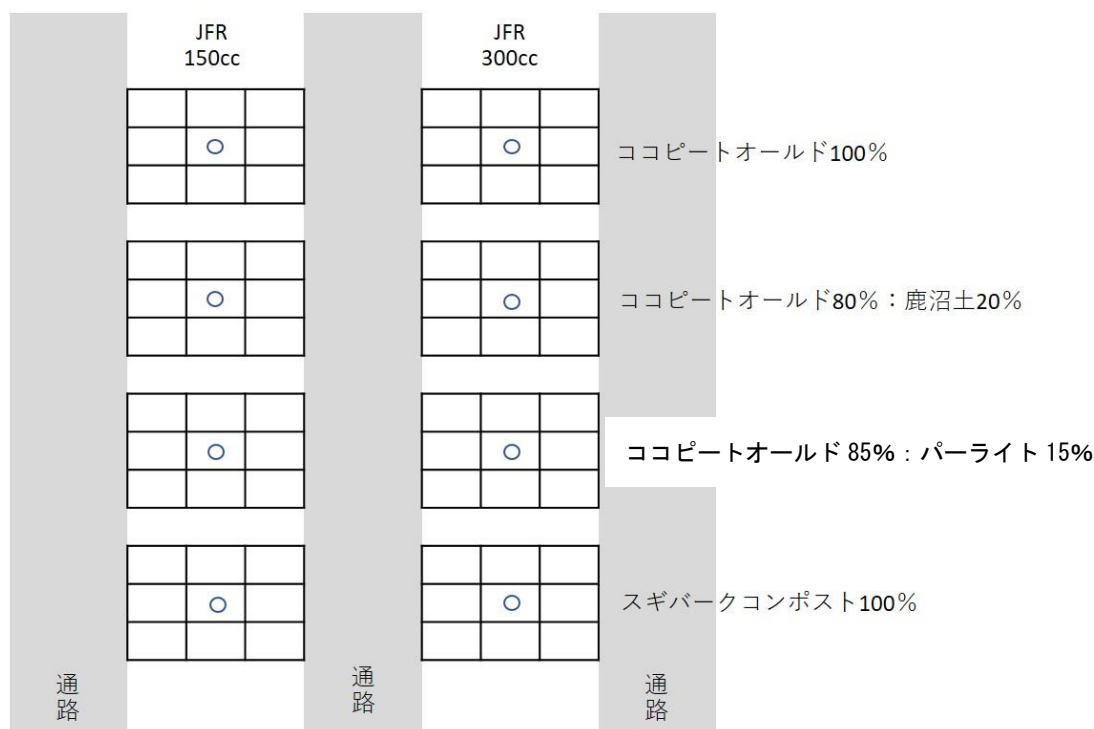


図1 コンテナの配置 ○：土壌水分計

図1 コンテナ容器の配置（案）

- ・ 先ず、150cc コンテナ容器です。表2に示した4種類の培地毎に3列3行の容器9個を1区画とし、順番に並べます。各区画の間はコンテナ容器一個分45cm離して並べます。
- ・ 次いで300cc コンテナ容器です。図に示すように150cc コンテナ容器を配置した架台列の隣の架台列に同様に並べます。
- ・ ただし生産者の圃場のスペースや架台の構造等の問題で図のようにできない場合は、次のように考えて対応いただければと思います。コンテナ容器9個（3列×3行）を1ブロックとして、ブロック間にはコンテナ容器一個分相当の長さの空きスペースを必ず作ることにします。日当たりや風当たりや灌水ムラがブロック間で発生しないように配置することが基本的考え方です。生産者の圃場環境はそれぞれ違うので、問題等あれば個別でご相談させていただければと思います。

3) 移植作業への着手時期

- ・ 生産者の生産経営状況や生産法、また地域に起因する気候や樹種により、移植の時期は違ってきます。生産試験に協力いただける生産者へのヒアリングから、移植作業は以下の時期に行う計画です。勿論、生産者の事業の都合で時期が相前後することも想定しております。あくまでも計画（案）とお考え下さい。

表3 作業の開始時期

屋号	キャビティ移植時期
(有)大坂林業	令和2(2020)年3月20日以降で5月頃まで
(有)田村山林緑化農園	令和2(2020)年2月から4月の初旬
大島来春園	令和2(2020)年2月頃
山崎農園	令和2(2020)年2月頃
(株)長倉樹苗園	令和2(2020)年5月頃

4) 移植後の生産作業について

- ・ 移植後の生産作業は生産者でそれぞれ違います。
- ・ 例えば、移植後にコンテナ容器をハウス内に置くか屋外に置くか、遮光ネットで覆うか否か、灌水はどうか(盛夏の時期は?或いはそれ以外の時期は?降雨後数日の扱いは?)等です。生産者によって生産手法は異なり、またそれはその地域の気象や樹種特性を反映して違います。これらを生産者で同一にコントロールすることは無理だと思います。→参考3

参考3:ではどうするか?各生産者の生産法を尊重し、それに従い、種々の生産環境の違いや変化を可能な限り温湿度計や土壌水分計等の測器を用いて計測し、生産環境を数値化して、何が起きているかを推測・把握できるように対応します。

*例えば土壌水分計を図1のように設置します。あくまでも案です。土壌水分計をはじめ他の測器も高額なため、予算に応じて購入・配置する予定です。

(試験 2) 生産システムの効率化のためのコンテナ苗生産試験 (案)

1. 生産試験の目的

近年、種子選別機、一粒播種機、セルトレイを活用したプラグ苗等による生産手法が開発されてきています。このような最新の手法を導入し、生産システムの効率化・機械化を図ることは、これからのコンテナ苗の大量生産や安定供給にとって重要な生産技術の一つになると思われます。このような視点から、以下の図 1 に示すようないくつかの生産システムを試行・比較し、省力化・効率化に関わる情報を収集するとともに、普及に向けた生産上の課題等を検討したいと思います。

2. 生産試験の協力生産者

表 1 生産試験協力者一覧

樹種	屋号	住所	担当者
カラマツ	(有)大坂林業	北海道中川郡幕別町忠類錦町	松村幹了
スギ	(有)田村山林緑化農園	秋田県山本郡三種町森岳字寒城野	田村政則
ヒノキ	山崎農園	高知県香美市土佐山田町須江	山崎純平

3. 栽培試験の基本的な設計と実施方針 (案)

従来の生産手法 (①及び②) と新たな生産手法 (③及び④) の比較を行います。

手法① 露地や育苗箱に播種して幼苗を生産し、それをコンテナ容器に移植して生産する。

手法② 複数の種子をコンテナ容器に直接播種し、発芽後のある時期に間引きし生産する。

手法③ 種子選別機で選別した充実種子をコンテナ容器に一粒播種し、生産する。

手法④ 種子選別機で選別した充実種子をセルトレイに一粒播種しプラグ苗を生産、その後コンテナ容器に移植し生産する。

- 従来の生産手法①及び②とともに、新たな生産手法③と④に主眼を置いたデータ収集（作業人工・課題抽出）を行います。なお、試験生産に関わる具体的なコンテナの箱数等は目安として表1に示します。

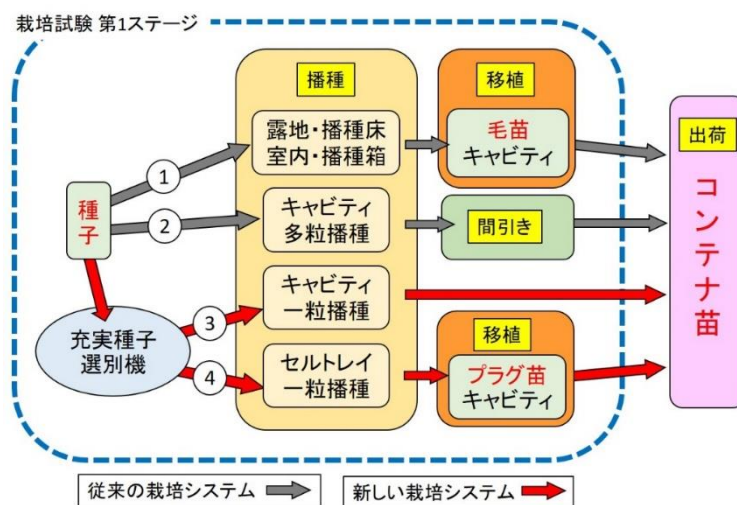


図1 新たな生産システムの実証試験のフロー

- この生産試験は2つのステージからなります。第1ステージは、種子からキャビティへの移植までの段階（図1の破線枠内）です。このステージでは各作業のビデオ撮影等による人工等の調査を行い、それらのデータで作業の効率性や作業上の課題を把握します。第2ステージはキャビティへの移植終了後（多粒播種の場合は間引き後）で、それぞれの生産システムでの苗木の成長状況を出荷サイズに達するまで定期的に調査します。
- 上記のいずれの調査も生産者の協力を得ながら当協会が実施します。生産者には日常の生産管理で手間や時間を要したこと、気づいた課題・問題等を生産日誌にて記録していただくようお願いします。

4. 生産試験の具体的な実施内容（案）

上記した①～④の4つの生産手法を可能な範囲で生産者に協力いただき実施します。具体的な試験内容は表1に示します。

- 生産手法①は、苗床あるいは育苗箱に播種をして幼苗を作り、コンテナ容器へ移植する手法です。移植苗生産の手法は生産者のやり方によって実施します。
- コンテナ容器のキャビティへ直接一粒播種をする生産手法③については、協会にて事前に種子を購入し、それを種子選別機（図2）にて選別したものを生産者に提供し試験に供してもらいます。
- 生産手法④のセルトレイのサイズ、即ちプラグ苗（図3）のサイズは生産者と相談して決めます。
- 生産手法①～④の試験は、いずれも1キャビティ 150ccのコンテナ容器（JFA150）を用いて実施します。

表1 栽培手法とコンテナ数（案）

播種容器等	コンテナ苗の作り方	生産手法 ①～④	コンテナ JFA 150 コンテナ数（生産本数）
苗床・育苗箱	幼苗移植	①	20箱（800本）
コンテナ容器 （キャビティ）	多粒播種 間引き	②	20箱（800本）
	一粒播種	③ （手播き）	20箱（800本）
		③ （簡易播種機）	20箱（800本）
セルトレイ （固化培土）	一粒播種 プラグ苗移植	④	20箱（800本）



図3 種子選別機（九州計測器株式会社所有）



図4 プラグ苗の移植

➤ 個別の実施手法について

生産者と事前に試験方法等について協議を行った結果、以下のような内容でそれぞれ実施することとなります。培地や灌水や施肥等の栽培手法は各生産者の栽培法に準じて行います。

1) （有）大坂林業（栽培試験①と④の比較、樹種はカラマツ）

平成30（2018）年度、カラマツの裸苗を100万本、コンテナ苗を40万本生産している。

➤ 通常システム ①

通常5～6月に苗床に播種し、生産された幼苗を11～12月に掘り取り冷凍庫保存、3月にコンテナ容器へ移植して栽培を始める。

＜実施内容＞ コンテナ容器への幼苗の移植

- ・ 通常移植作業を行う3月に、ビデオ撮影等により移植作業（培地充填・幼苗移植等）の時間分析を行う。なお、ビデオ撮影や分析等は協会が行う。
- ・ 生産者は作業に要した人工等（作業工程別・従事者数・時間等）を生産日誌に記録する。

➤ 新たな生産手法 ④

＜実施内容＞ コンテナ容器へのプラグ苗の移植

- ・ カラマツ種子500gを協会が預かり種子選別機で充実種に選別して生産者へ渡す。
- ・ 選別された充実種子を7月にセルトレイへ一粒播種し、移植用のプラグ苗を育成する。セルトレイへの一粒播種は簡易播種機を用いて行う。

- ・ 出来上がったプラグ苗をコンテナ容器 20 箱に移植する。
- ・ 以上の作業に要した人工等を生産者は生産日誌に記録する。
- ・ なお、作業工程においてポイントとなる作業については、協会がビデオ撮影し時間分析を行う。

2) (有) 田村山林緑化農園 (生産試験①と③④の比較、樹種はスギ)

平成 30 (2018) 年度、スギのコンテナ苗を 20 万本、裸苗を 6 万本生産している。

➤ 従来の生産手法①

通常 4 月下旬に苗床に播種し、生産された幼苗を 10~12 月に掘り取り仮植、翌年の 3~5 月にコンテナ容器へ移植して生産を始める。

＜実施内容＞ コンテナ容器への幼苗の移植

- ・ 通常の移植作業を行う時期に、ビデオ撮影等により移植作業（培地充填・幼苗移植等）の時間分析を行う。なお、ビデオ撮影や分析等は協会が行う。
- ・ 生産者は作業に要した人工等（作業工程別・従事者数・時間等）を生産日誌に記録する。

➤ 従来の生産手法②

ハウス内で 2~3 月にキャビティへ多粒播種し、その後 4 月頃から発芽、その後間引きして育成する。

＜実施内容＞ コンテナ容器への多粒播種

- ・ 通常の直接多粒播種を行う時期に、ビデオ撮影等により播種作業（培地充填・播種等）の時間分析を行う。なお、ビデオ撮影や分析等は協会が行う。
- ・ 生産者は作業に要した人工等（作業工程別・従事者数・時間等）を生産日誌に記録する。

➤ 新たな生産手法③

＜実施内容＞ コンテナ容器への一粒播種

- ・ スギ種子 500g を協会が預かり種子選別機で充実種子に選別して生産者へ渡す。
- ・ 選別された充実種子を 2 月にコンテナ容器 20 箱へ直接一粒播種し育苗を開始する。
- ・ 以上の作業に要した人工等を生産者は生産日誌に記録する。
- ・ なお、作業工程においてポイントとなる作業については、協会がビデオ撮影し時間分析を行う。

➤ 新たな生産手法④

生産者は既にプラグ苗を利用したコンテナ苗生産に着手している。ハウス内で 2~3 月にセルトレイへ 1 粒播種し、その後 4 月頃から発芽、6 月下旬から 8 月下旬にかけてセル内の幼苗をプラグ苗としてコンテナ容器へ移植し、その後間引きして育成する。

＜実施内容＞ コンテナ容器へのプラグ苗の移植

- ・ 種子選別機で選別した充実種子を 2 月にセルトレイ（セルの容量 11cc、トレイのセル数 200 穴）へ 1 粒播種し移植用のプラグ苗の育成を開始する。
- ・ 出来上がったプラグ苗を 6 月下旬から 7 月中旬にかけてコンテナ容器 20 箱に移植する。
- ・ 以上の作業に要した人工等を生産者は生産日誌に記録する。
- ・ なお、作業工程においてポイントとなる作業については、協会がビデオ撮影し時間分析を行う。

3) 山崎農園 (生産試験①②と④の比較、樹種はヒノキ)

平成 30 (2018) 年度、ヒノキのコンテナ苗を 2 万本、スギを 3 万本生産している。裸苗は生産していない。

ヒノキコンテナ苗の育苗は、通常コンテナ容器への幼苗の移植か、多粒種子の直接播種で行っている。また新しい試みとして、セルトレイでのプラグ苗生産・コンテナ容器への移植を実施中である。

➤ 従来の生産手法①

＜実施内容＞ コンテナ容器への幼苗の移植

- ・ ヒノキ種子を 4 月に育苗箱に播種する。
- ・ できた幼苗を 6 月にコンテナ容器 10 箱へ移植する。
- ・ 生産者は移植作業に要した人工等（作業工程別・従事者数・時間等）を生産日誌に記録する。
- ・ なお、培地充填や幼苗移植等の作業は協会がビデオ撮影等を行い時間分析する。

➤ 従来の生産手法②

＜実施内容＞ コンテナ容器への多粒種子の直接播種

- ・ 2 月に種子を水選別した後、コンテナ容器 10 箱へキャビティ当たり 3 粒で直接播種する。
- ・ 芽生えた幼苗を間引きする。
- ・ 生産者は作業に要した人工等（作業工程別・従事者数・時間等）を生産日誌に記録する。
- ・ 以上の工程を協会がビデオ撮影し時間分析を行う。

➤ 新たな生産手法④

＜実施内容＞ コンテナ容器へのプラグ苗の移植

- ・ ヒノキ種子 300g を協会が預かり種子選別機で充実種子に選別して生産者へ渡す。
- ・ 選別された充実種子を 2 月にセルトレイへ一粒播種し、移植用のプラグ苗を育成する。
- ・ セルトレイへの一粒播種は簡易な器具を使って行う。
- ・ 出来上がったプラグ苗を 4 月にコンテナ容器 10 箱に移植する。
- ・ 以上の作業に要した人工等を生産者は生産日誌に記録する。
- ・ なお、作業工程においてポイントとなる作業については、協会がビデオ撮影し時間分析を行う。